

# FÍSICA TEÓRICA 1 – 2do. Cuatrimestre de 2016

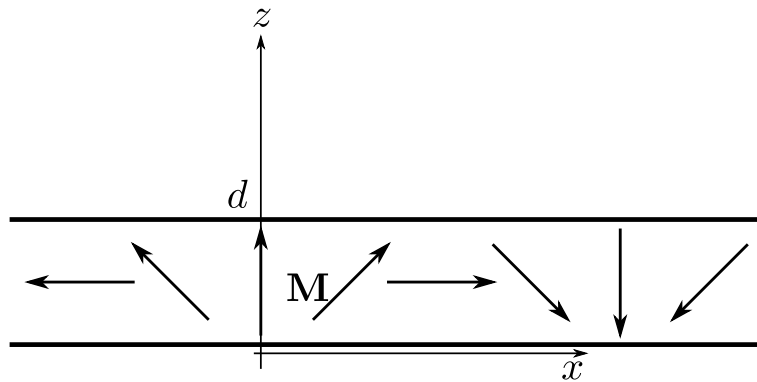
Imán Borgeano

Adelanto exclusivo de mi próximo libro *Borges y el electromagnetismo*.

Para que no se acostumbren a pensar que todos los imanes tienen una magnetización uniforme, aquí se les propone el caso de un imán limitado por los planos  $z = 0$  y  $z = d$ . En las direcciones  $x$  e  $y$  se extiende entre  $-\infty$  y  $+\infty$ . La densidad de magnetización dentro del imán está dada por

$$\mathbf{M}(x) = m_0 (\sin qx \hat{x} + \cos qx \hat{z}), \quad (1)$$

con  $q > 0$ . Es decir, según un corte en el plano  $xz$ , la magnetización va rotando como en la figura:



Puesto que la magnetización es permanente y conocida en todo el espacio, el paso a un problema electrostático equivalente es el camino más sencillo. Pero como  $\mathbf{M}$  no es uniforme, puede haber cargas superficiales y de volumen,

$$\sigma = (\mathbf{M}_1 - \mathbf{M}_2) \cdot \mathbf{n}, \quad \rho = -\nabla \cdot \mathbf{M}. \quad (2)$$

Lo que tienen que hacer es calcular el potencial escalar para el campo  $\mathbf{H}$  y el campo magnético en todo el espacio, pero especialmente en las regiones por encima y por debajo del imán. No se preocupen tanto por la región intermedia. Van a tener que integrar la función de Green para cada contribución.

Algunas observaciones:

- La solución es una expresión cerrada que no incluye sumatorias ni integrales. Todo se puede trabajar hasta el final. No es un problema complicado. Sean prolijos.
- Cuando tengan la solución, hagan un poco de ingeniería inversa: deduzcan a posteriori qué tipo de cosas podrían haber deducido a priori. Esto, en algunos ámbitos, recibe el nombre

de *mixtificación*, o también *trampa*, pero en física suele ser el camino normal cuando uno se enfrenta a problemas nuevos. Con la solución a la vista, súbitamente se vuelven triviales varias cosas, y entonces pueden dar una solución más compacta y razonada.

- Si el resultado no les parece desconcertante, es que hicieron algo mal o que no tienen corazón.
- Por fin, ¿dónde está lo borgeano de este imán? Hay todo un cuento, pero sería muy simple si se los indicara. En cambio, descubran ustedes en qué línea del poema *La cierva blanca*, escrito en riguroso sistema de unidades cgs, se esconde una referencia borgeana al imán que acabamos de describir:

¿De qué agreste balada de la verde Inglaterra,  
de qué lámina persa, de qué región arcana  
de las noches y días que nuestro ayer encierra,  
vino la cierva blanca que soñé esta mañana?  
Duraría un segundo. La vi cruzar el prado  
y perderse en el oro de una tarde ilusoria,  
leve criatura hecha de un poco de memoria  
y de un poco de olvido, cierva de un solo lado.  
Los númenes que rigen este curioso mundo  
me dejaron soñarte pero no ser tu dueño;  
tal vez en un recodo del porvenir profundo  
te encontraré de nuevo, cierva blanca de un sueño.  
Yo también soy un sueño fugitivo que dura  
unos días más que el sueño del prado y la blancura.